

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1921-1922. — N° 59

REMARQUES
sur
251 ÉCLATS INTRA-OCULAIRES
extraits
à l'électro-aimant géant

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE DE MEDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 21 Décembre 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Henri - Jean DONNEAUD

né à MARSEILLE le 18 Février 1893



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

45, Quai Gailleton, 45

Téléphone 63-56

—
1921

REMARQUES

sur

251 ÉCLATS D'OBUS INTRA-OCULAIRES

extraits

à l'électro-aimant géant

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire	M. HUGOUNENQ.
Assesseur	MM. J. LEPINE.
Doyen	ROQUE.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. AUGAGNEUR, CAZENEUVE, BEAUVISAGE, LACASSAGNE, TESTUT,

	PROFESSEURS	MM.
Cliniques médicales		TESSIER
		ROQUE
		BARD
Cliniques chirurgicales		TIXIER
		BERARD
		X
Clinique obstétricale et Accouchements		ROLLET
Clinique ophtalmologique		NICOLAS
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		LEPINE (J.)
Clinique neurologique et psychiatrique		WELL
Clinique des maladies des enfants		POLOSSON (A.)
Clinique des maladies des femmes		LANNOIS
Clinique d'oto-rhino-laryngologie		ROCHET
Clinique des maladies des voies urinaires		N.-JOSSERAND
Clinique chirurgicale des maladies des enfants		CLUZET
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie		HUGOUNENQ
Chimie biologique		MOREL
Chimie organique et Toxicologie		MOREAU
Matière médicale et Botanique		GUIART
Parasitologie et Histoire naturelle médicale		LATAJET
Anatomie		POLICARD
Anatomie générale et Histologie		DOYON
Physiologie		COLLET
Pathologie interne		MOURIQUAND
Pathologie et Thérapeutiques générales		PAVIOT
Anatomie pathologique		VILLARD
Médecine opératoire		ARLOING (F.)
Médecine expérimentale et comparée		Etienne MARTIN
Médecine légale		COURMONT (P.)
Hygiène		PIC
Thérapeutique		FLORENCE
Pharmacologie		

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours de Pathologie externe	VALLAS.
— — — Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN.
— — — Chimie minérale	BARRAL.
— — — Accouchements	COMMANDEUR.
— — — Urologie	GAYET.

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Anatomie topographique	PATEL
Botanique	BRETIN
Embryologie	HOVELACQUE
Stomatologie	TELLIER

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
NOGIER	SAVY	HOVELACQUE	ROUBIER
BRETIN	FROMENT	TRILLAT	FAVRE
LERICHE	THEVENOT (L.)	SARVONAT	MURARD
THEVENOT (Léon)	PIERY	FLORENCE	BONNET
TAVERNIER	COTTE	ROCHAIX	GRAVIER, chargé
CADE	DUROUX	CORDIER	des fonctions
GARIN			

M. BAYLE, secrétaire

EXAMINATEURS DE LA THESE

M. ROLLET, *Président* ; M. PATEL, *Assesseur* ;

MM. TAVERNIER et COTTE, *Agrégés*

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1921-1922. — N° 59

REMARQUES

sur

251 ÉCLATS INTRA-OCULAIRES

extraits

à l'électro-aimant géant

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE DE MEDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 21 Décembre 1921

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Henri - Jean DONNEAUD

né à MARSEILLE le 18 Février 1893



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

45, Quai Gailleton, 45

Téléphone 63-56

1921

Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

Hommage de tendre affection et
d'infinie reconnaissance.

A TOUS LES MIENS

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A mon Président de thèse,
Monsieur le Professeur E. ROLLET

*Professeur de Clinique Ophtalmologique
à la Faculté de Lyon*

Officier de la Légion d'Honneur

Il nous a guidé de ses conseils dans
le choix de notre sujet et dans
l'élaboration de ce travail. Qu'il
veuille bien accueillir ici l'hom-
mage de notre profonde et très
respectueuse gratitude.

A MES JUGES

A TOUS MES MAITRES
de LYON, de BORDEAUX et de TOULOUSE

Faible témoignage de notre recon-
naissance.

REMARQUES

sur

251 ÉCLATS D'OBUS INTRA-OCULAIRES

extraits

à l'électro-aimant géant

INTRODUCTION

L'extension toujours croissante de l'industrie métallurgique, et d'autre part, l'effroyable proportion des blessures intra-oculaires pendant la dernière guerre, ont donné une importance de plus en plus considérable au problème de l'extraction des corps étrangers de l'œil. Il ne s'agit de rien moins que de sauver de cécité, que l'on considérait autrefois comme presque inévitable, des hommes sains jusqu'alors, en pleine force de l'âge.

Nous remercions M.-le Professeur Rollet d'avoir bien voulu attirer notre attention sur le haut intérêt de ce problème d'une valeur hautement sociale. Nous ne voulons pas commencer la rédaction de ce travail sans lui apporter le témoignage de notre reconnaissance pour les précieux conseils qu'il a bien voulu nous donner, non seulement pour le choix du sujet de notre thèse, mais encore pour nous aider, avec son extrême bienveillance coutumière, à mener ce travail jusqu'à son dernier terme.

Nous ne nous attarderons pas à définir notre sujet. Le titre même de ce travail indique assez nettement que nous ne l'avons pas arbitrairement limité. Nous avons étudié les 251 éclats extraits depuis 11 ans à la Clinique ophtalmologique de l'Hôtel-Dieu à des points de vue divers, les uns pour leur nouveauté comme celui du poids, et surtout de la forme, les autres plus encore pour leur intérêt extrême, que les études antérieures, quelques nombreuses qu'elles soient, ne risquaient point d'épuiser, à savoir toutes les questions qui se rapportent au pronostic, aux résultats opératoires de ces nombreuses extractions. Nous avons cherché à rapprocher ces points de vue les uns des autres, à en éclairer l'un par l'autre l'importance et l'intérêt. Nous avons résumé dans un premier chapitre les notions essentielles les plus nouvelles sur la technique opératoire telle qu'elle a été fixée par la longue expérience de M. le Professeur Rollet.

Dans un second chapitre nous étudions le poids des corps étrangers, en insistant sur les plus infimes, jusqu'ici trop négligés. Dans un troisième chapitre, nous avons essayé d'analyser leur forme.

Enfin nous concluons l'ensemble de cette étude par un dernier chapitre de considérations plus directement pratiques sur le pronostic opératoire.

CHAPITRE I

Le diagnostic et l'extraction des éclats intra-oculaires à l'aide de l'électro-aimant géant.

Un électro-aimant très puissant qui permet d'enlever les éclats magnétiques intra-oculaires par blessures d'industrie ou de guerre, constitue un merveilleux instrument diagnostique et thérapeutique.

L'électro-aimant géant que M. le Professeur Rollet a fait construire en 1910 lui a permis d'enlever les 251 éclats magnétiques que nous étudions au cours de ce travail.

L'électro-aimant géant fait d'abord le diagnostic quand la radiographie est impossible à pratiquer ou si l'on est obligé d'aller vite en cas d'urgence immédiate.

S'agit-il d'une plaie coaptée, le malade sera placé dans le décubitus dorsal. Il s'agit d'une opération réglée, minutieuse et douloureuse ; on ne conçoit donc pas la position assise pour le blessé.

Désinfection soigneuse des cul-de-sac, teinture d'iode sur la peau, instillation de cocaïne répétée deux ou trois fois. Pas d'anesthésie générale parce qu'il est nécessaire d'obtenir des renseignements du blessé au moment de l'aimentation. Deux instruments, le blépharostat en maillechort, la pince à fixation non magnétique.

La pointe de l'électro-aimant est dirigé près de la cornée sans la toucher, en regard de la racine de l'iris. On immobilise cette pointe d'aimant en évitant des mouvements pouvant mobiliser l'éclat en sens contraire. On commande le courant. Aussitôt la lampe de l'aimant s'éclaire, une sonnerie retentit, indiquant que l'appareil fonctionne. Grâce au rhéostat on utilise d'abord une force portante très faible, celle d'un petit aimant, 35 kil. sous 3 ampères, et on augmente progressivement jusqu'à 1200 kil. environ sous 25 ampères.

Aussitôt on recherche les trois signes pathognomoniques : la douleur, le bombement oculaire, l'hémorragie de la chambre antérieure.

1° *La douleur* est absolument pathognomonique, car réellement provoquée par l'aimant elle indique la présence d'un corps magnétique intra-oculaire. Il faut toutefois la préciser, ne pas la confondre avec la douleur spontanée de la lésion oculaire. Donc étudions la douleur provoquée sur les interruptions de courant. Parfois elle est d'intensité moyenne, souvent elle est très vive.

2° *Le bombement oculaire*, l'attraction du globe par la pointe de l'aimant est un signe caractéristique. Ce symptôme se voit dans les corps étrangers de gros ou de moyen volume surtout à partir de 10 centigrammes. C'est un signe de grande valeur mais inconstant, puisqu'il n'existe pas pour les éclats profonds ou minuscules.

3° *L'hémorragie de la chambre antérieure* est pathognomonique. Elle est due à l'éclat qui blesse l'iris pour le traverser. Parfois l'éclat se présente par la chambre antérieure. Contrairement à ce qu'il est dit classiquement, M. le Professeur Rollet ne cherche pas à attirer l'éclat

dans la chambre antérieure avant l'ouverture de la cornée, il préfère le diagnostic fait par l'électro-aimant, et l'extraction de l'éclat opérée d'un seul coup, un orifice de passage ayant été créé en un deuxième temps.

Le diagnostic du corps étranger ayant été fait par l'aimant, on commande l'interruption du courant, l'aimant est retiré et on procède, en dehors de tout champ magnétique au deuxième temps, la kératotomie et l'iridectomie.

Actuellement M. le Professeur Rollet délaisse la voie sclérale, qui lui paraît être une méthode d'exception, et préfère utiliser la voie cornéenne, plus simple et plus large, qui est la méthode de choix pour tout éclat des milieux ou du pôle postérieur.

Donc kératotomie et iridectomie ; l'iridectomie est faite systématiquement pour éviter des pincements iriens. Lors de gros éclats, l'iridectomie préliminaire évite l'attraction de l'iris, sa dilacération, quand l'éclat est coiffé par la membrane ou une iridodialyse.

Dans un troisième temps, l'iridectomie faite, l'électro-aimant est placé à nouveau au dessus de la tête du blessé. Sa pointe est juxta-limbique, mais on évite toute pénétration dans le globe. Le courant est commandé : petite force, force d'un petit aimant, puis, progressivement force extrême. Si le corps fraye péniblement sa voie, arrêt du courant et application brusque de toute la force portante.

Ainsi l'intervention a compris 3 temps : l'aimant diagnostique, l'opération (kératotomie, iridectomie), avec arrêt de l'aimant, l'extraction proprement dite à l'aimant.

Peut-il y avoir faillite de l'électro-aimant géant ? Avec l'expérience que lui valent ses 250 observations, M. le Professeur Rollet n'hésite pas à affirmer qu'en utilisant la

technique précédente tout éclat magnétique fixé dans les tissus normaux de l'œil est extrait, si l'on intervient peu de temps après le traumatisme.

Les éclats situés dans un vitré non organisé sont simples à extraire, mais quand on examine sur une coupe du globe oculaire une organisation du vitré, une gangue connective, on conçoit la possibilité d'une extrême résistance à l'aimant, d'un éclat enchatonné, emprisonné dans un noyau scléreux ; son extraction tardive ne peut être dans ces cas que laborieuse ou douteuse (1).

Or, un éclat à pénétration ancienne peut être simplement extrait, parce que son irritation périphérique a été nulle, tandis qu'ailleurs un éclat, à pénétration récente, pourra s'accompagner rapidement d'un noyau réactionnel périphérique. Si ces faits sont expliqués par l'asepsie ou l'infection de l'éclat, ils le sont aussi par les compositions diversement irritantes, ou non, des aciers spéciaux.

Plus les tissus sont normaux, plus est simple l'extraction. Chez 5 de ses blessés à vitré clair, M. le Professeur Rollet a pu facilement extraire un éclat visible et fixé aux membranes profondes du pôle postérieur. Un malade adressé en 1920 par Morax à M. le Professeur Rollet en est une démonstration très nette : l'éclat de 1 milligramme juxta-papillaire visible à l'ophtalmoscope, impossible à extraire au gros aimant de Lariboisière, fut extrait facilement à l'électro-aimant géant.

En définitive, un aimant n'est jamais trop puissant, mais l'extraction doit reposer sur une technique opératoire précise, l'instrument devant être manié avec prudence, car il s'agit d'une opération délicate.

(1) CARRATROU. — Thèse de Lyon 1919.

CHAPITRE II

Poids des éclats extraits des milieux de l'œil à l'électro-aimant géant.

Avant d'étudier successivement, pour les comparer ensuite, le poids des éclats d'origine industrielle et ceux des éclats de guerre, nous croyons devoir tout d'abord préciser brièvement comment ont été obtenues les pesées que nous présentons, pour les corps minuscules de moins d'un milligramme, qui avant la dernière et récente communication de M. le Professeur Rollet à la *Société d'Ophtalmologie de Lyon*, avaient été considérés jusqu'ici, et en particulier dans les dernières statistiques, celles de Haab (1) et de Morax (2), qui s'arrêtent au poids limite de 1 milligramme, comme impondérables, et aussi, par là même, pratiquement négligeables. Or il n'est pas indifférent que l'attention soit attirée sur ces éclats les plus minimes, poussière à peine perceptible, dont la présence, cependant — nos observations le démontrent d'une manière incontes-

(1) HAAB. — La Clinique ophtalmologique, p. 250, 1921.

(2) MORAX. — Annales d'oculistique, p. 456, 1916.

table — dans des cas très fréquents et qu'on ne peut jamais prévoir, peut exercer sur la vision une influence aussi néfaste que des éclats d'un poids beaucoup plus considérable. C'est M. le Professeur agrégé G. Florence qui a pratiqué ces pesées au moyen de la micro-balance de Kuhlmann, les éclats ayant été portés au rouge sombre sur une petite tare en platine, puis refroidis dans la cage à dessiccation.

Dans une lettre adressée au professeur Rollet, M. le professeur Florence donne les poids de 10 de ces éclats (les autres ont été pesés par M. le Professeur Barral) : 0.00061, 0.00048, 0.00048, 0.00036, 0.00031, 0.00031, 0.00027, 0.00027, 0.00021, 0.00004 (ce dernier éclat, rétro-cornéen, presque en dehors des limites de susceptibilité des balances).

M. le Professeur Rollet fait remarquer que ce sont ces éclats, dont le poids est le plus minime, qui exigent pour être extraits la plus grande puissance de l'électro-aimant géant.

Ceci dit, nous exposerons le résumé analytique puis le résultat synthétique de ces 241 pesées.

A. Poids des éclats d'origine métallurgique.

Sur 131 éclats provoqués par l'industrie, 131 ont été pesés et se répartissent ainsi :

Au-dessous de 1 milligr. (0.00004 à 0.0001)	17	soit	14 0/0
De 1 à 2 milligrammes	11	—	9 0/0
De 2 à 3 milligrammes	23	—	19 0/0
De 3 à 5 milligrammes	13	—	11 0/0
De 5 à 10 milligrammes	23	—	19 0/0
De 10 à 20 milligrammes	11	—	9 0/0
De 20 à 30 milligrammes	7	—	6 0/0

De 30 à 40 milligrammes	4 — 3.5 0/0
De 40 à 60 milligrammes	5 — 4 0/0
De 60 à 100 milligrammes	4 — 3.5 0/0
De 100 à 500 milligrammes (180 milligr.)	2 — 1.7 0/0
De 500 milligrammes à 1 gr. (830 mill.)	1 — 0.8 0/0
Total.....	121

De ce simple relevé il résulte à première vue :

1° Que les éclats négligés jusqu'ici comme « impondérables » (dont le plus lourd ne pèse que 0 milligr. 6), représentent 14 0/0, soit $\frac{1}{7}$ des cas d'origine industrielle; tandis que ceux d'un poids supérieur à 60 n'atteignent que 6 0/0. Nous pouvons donc qualifier ces derniers d'exceptionnels, et conclure que les premiers sont, tout au contraire, relativement fréquents.

2° Que la majorité des éclats (soit 53 0/0) s'échelonnent entre 0.1 et 5 milligrammes, ce qui nous permet de fixer très approximativement à 5 milligr. la moyenne des poids, pour cette catégorie d'éclats; que d'autre part, la très grande majorité (70 0/0) est comprise entre 0.1 et 10 milligrammes.

3° Que les poids les plus fréquents sont de 2 à 3 milligrammes, puisqu'à eux seuls ils représentent $\frac{1}{3}$ des cas.

4° Que les poids de plus de 100 milligrammes ne se rencontrent presque jamais dans cette catégorie d'éclats.

B. Poids des éclats par blessures de guerre.

Nos 120 éclats de guerre qui tous ont été pesés se répartissent ainsi :

De 0.1 à 1 milligramme (0.1 à 0.6).....	6 soit 5 0/0
De 1 à 2 milligrammes	9 — 7.5 0/0
De 2 à 3 milligrammes.....	8 — 7 0/0

De 3 à 5 milligrammes	13	—	11 0/0
De 5 à 10 milligrammes	21	—	17 0/0
De 10 à 20 milligrammes	21	—	17 0/0
De 20 à 30 milligrammes	5	—	4 0/0
De 30 à 40 milligrammes	9	—	7.5 0/0
De 40 à 50 milligrammes	4	—	4 0/0
De 50 à 60 milligrammes	5	—	4 0/0
De 60 à 100 milligrammes	5	—	4 0/0
De 10 à 200 milligrammes	7	—	6 0/0
De 200 à 300 milligrammes	3	—	2.5 0/0
De 300 milligr. à 1 gr. (0.750 et 0.695)	2	—	1.7 0/0
Au delà de 1 gr. (3 gr. et 2 gr. 7)	2	—	1.7 0/0

De ce tableau, très différent du précédent, nous devons conclure :

1° Que les éclats qualifiés à tort d'impondérables, sont, à la guerre beaucoup moins fréquents que dans la métallurgie.

2° Que l'échelle des poids courants est beaucoup plus étendue que pour les éclats industriels (limite extrême : 200 au lieu de 60 milligr.) et offre une proportion beaucoup plus élevée de poids considérables, au-dessus de 30 milligr. (32 0/0 contre 12 0/0 pour les éclats industriels).

Remarquons qu'un assez grand nombre (16 0/0) dépasse 60 (industrie 6 0/0).

3° Que néanmoins leur très grande majorité (60 0/0) s'échelonnent entre 1 et 20 milligrammes. Par ailleurs leur poids moyen ne dépassent guère 10 milligrammes (62 au-delà, 56 au-dessous).

C. Répartition des 241 éclats d'après leur poids.

En résumé, sur l'ensemble des 241 éclats dont le poids est connu, nous trouvons :

a) 100 éclats minuscules (0.1 à 5 mg) : 23 de moins de 1 mg ; 77 de 1 à 5mg.

b) 88 éclats moyens (de 5 à 30mg) 44 de 5 à 10 mg ; 44 de 10 à 30 mg.

c) 53 éclats volumineux (de 30 mg à 3 grammes) : 36 de 30 à 100 mg ; 17 au-dessus de 100 mg.

D. Poids des éclats de guerre suivant la nature de l'arme.

Il nous a paru intéressant d'aller plus loin et de rechercher les valeurs relatives des poids des différents engins de guerre. Les résultats de ces recherches s'accordent avec les impressions de notre examen de visu. Les poids des éclats d'obus qui représentent ici comme pour toute chirurgie de guerre la grande majorité (65 0/0 de l'ensemble), ont un pourcentage et une moyenne à peu près conformes à ce tableau d'ensemble, sauf une moindre proportion d'éclats très volumineux (12 0/0 au lieu de 15 0/0 de plus de 60). Par contre les éclats de grenade, qui viennent en second rang pour la fréquence (17 soit 14 0/0), présentent une très grande proportion de gros éclats (30 0/0). Quant aux éclats de bombes, crapouillots et autres engins de tir rapproché, sur 10 éclats extraits à la clinique ophtalmologique, il n'y en a pas un seul qui dépasse 30 mg, tandis que la moitié d'entre eux pesaient 2 et 3 mg ; leur moyenne qui est la plus faible des éclats de guerre, se rapprocherait assez, de même que nous le verrons, jusqu'à un certain point leur forme, de celle des éclats d'origine métallurgique. Nous devons mentionner enfin, au dernier rang, pour la fréquence, 7 fragments d'enveloppe de balle allemande ; on sait que celle-ci est

en effet susceptible de se fragmenter à l'infini lorsqu'elle frappe sur un corps dur. Ces 7 éclats en comprennent 2 extrêmement volumineux, pesant 100 à 200 mg, 3 autres de 10 à 20 mg. et seulement 2 minuscules, dont 1 de 1 mg.

CHAPITRE III

Etude de la forme et des dimensions des éclats retirés de l'œil à l'électro-aimant géant.

Cette étude repose sur un examen complet que nous avons pu faire de 180 éclats, se partageant par parties égales entre éclats par blessure d'industrie et de guerre, que nous avons tous maniés, le plus souvent à la loupe, et dont nous avons pu mesurer les dimensions, parmi les 230 qui ont été conservés à la clinique ophtalmologique de M. le Professeur Rollet.

L'étude de la forme seule encourt en effet le reproche d'être en partie subjective surtout dans une description d'ensemble où l'interprétation personnelle joue un rôle inévitable, et d'ailleurs indispensable, et peut être accusée de fausser plus ou moins la valeur des faits eux-mêmes. C'est pourquoi nous avons cru devoir y joindre des mesures, qui certes n'ont de sens que par leurs résultats d'ensemble, mais qui nous aideront à dégager et à contrôler, parmi tant de formes diverses, les caractères généraux qui peuvent en ressortir.

Sur les 3 dimensions, l'épaisseur est la seule que nous ayons toujours pu mesurer directement, à l'aide du compas à coulisse qui permet une approximation relative très suffisante de $1/20$ de millimètre. En principe, et sauf certains cas tout à fait exceptionnels où le contraire s'imposait, nous avons mesuré la seule épaisseur maxima, qui est d'ailleurs la seule mesurable dans tous les cas.

Pour la longueur et la largeur, nous avons dû presque toujours la mesurer par comparaison en nous aidant de photographies agrandies 5 fois en longueur et en largeur, dont nous reproduisons plus loin une réduction à $3/2$ et qui ont été tirées au laboratoire de clinique ophtalmologique; nous les devons à l'obligeance de M. le Professeur Rollet. Il eût été impossible d'éviter certaines inexactitudes, mais nous croyons du moins avoir échappé aux plus grossières. Pour celles attribuables à la perspective, nous avons constaté en contrôlant à plusieurs reprises, quand nous pouvions le faire, par mesure directe, que les erreurs commises tendaient dans leur ensemble à s'annuler, du fait qu'assez souvent elles étaient en sens inverse. Un autre élément d'erreur, assez troublant à première vue, nous avait inquiétés dans la mesure de la largeur. Dans quel sens fallait-il la prendre ?

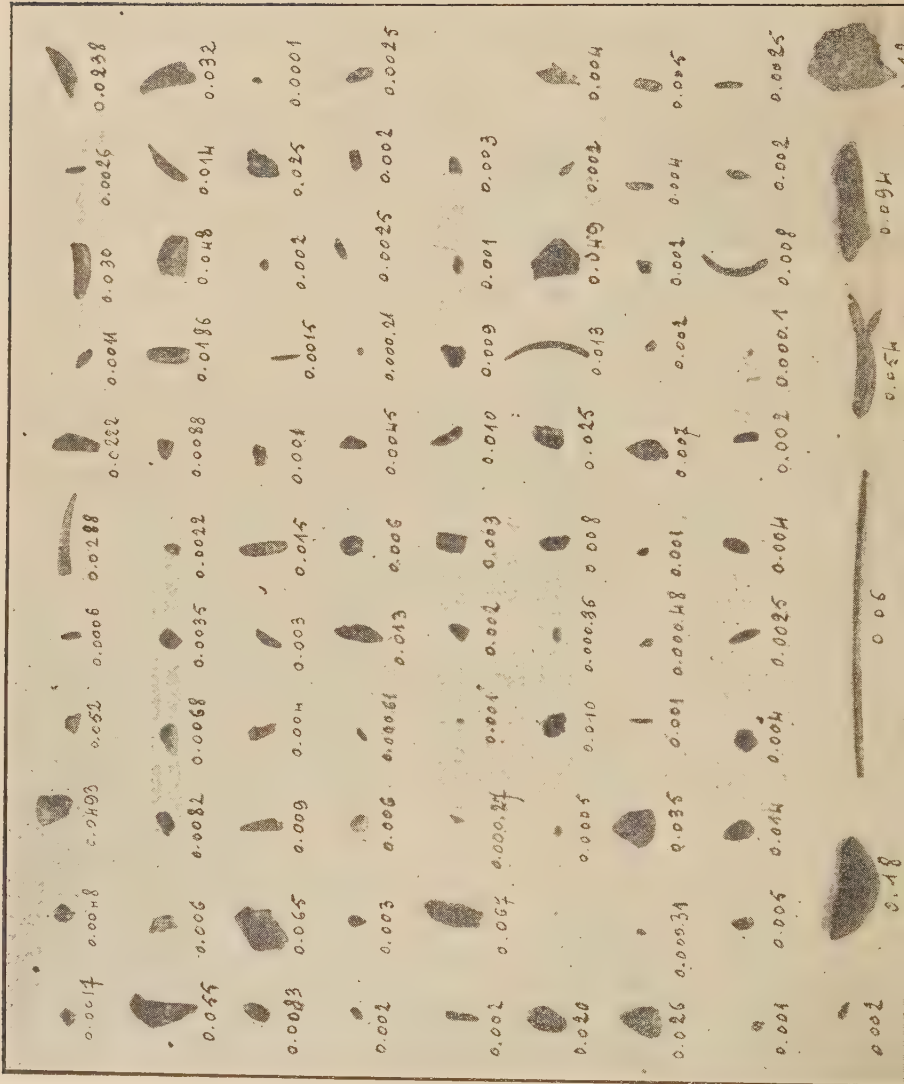
Nous avons encore mesuré cette dimension par principe dans le sens de la plus grande largeur, c'est-à-dire que nous avons pris la hauteur du rectangle maximum capable d'inscrire l'éclat. En dehors de ces principes, qui nous paraissent être les seuls rationnels, toute mesure précise de même que toute comparaison entre les diverses mesures aurait été impossible.

Nous analyserons d'abord les éclats dont la forme est

la plus simple, ainsi d'ailleurs que la plus typique, à savoir les éclats d'origine industrielle.

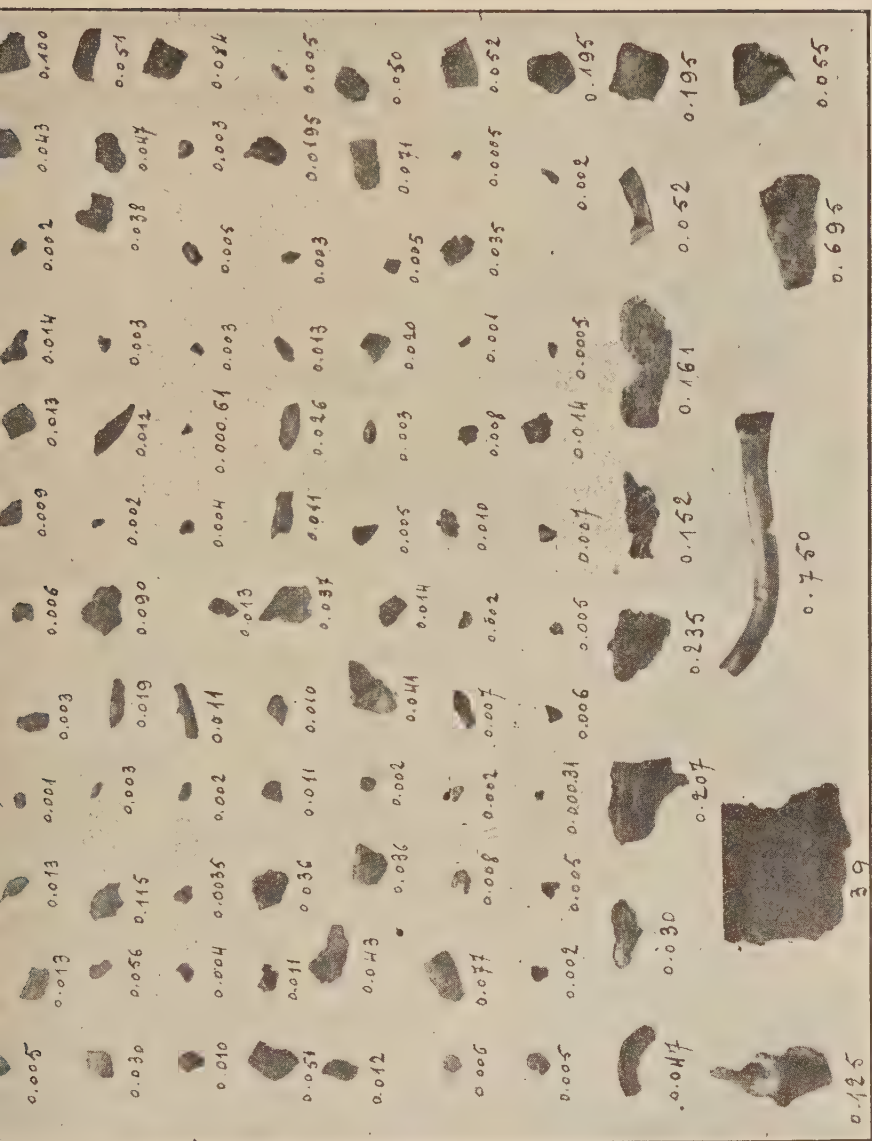
A. Forme et dimensions des éclats industriels.

Ce qui frappe l'observateur dès les premiers examens, c'est l'uniformité relative très remarquable de ces corps. Cette uniformité n'a rien d'étonnant en soi ; elle n'est en effet que la conséquence directe de l'uniformité des causes d'accidents. Il s'agissait presque toujours de coups frappés sur de l'acier, beaucoup plus souvent semble-t-il, que sur du fer ou de la fonte, à l'aide d'un marteau ou le plus souvent d'un burin. Dans 2 cas seulement il est question d'un coup de pioche, dans un troisième cas d'un repassage de couteau, enfin dans 2 autres cas de trous qu'on forait dans l'acier, à l'aide d'une poinçonneuse. Mais même à ces cas rares on retrouve l'air de famille. Sur 90 éclats que nous avons analysés, nous n'en avons trouvé que 6 relativement atypiques. La plupart des autres nous offrent les variations d'un même thème : celui d'un volume à base ou à section triangulaire (ou très exceptionnellement losangique) mais en ajoutant à ce terme un correctif essentiel, à savoir que ce triangle de section ou de base est presque toujours curviligne au moins par l'un de ses côtés. Tantôt nous observons une sorte de pyramide, de hauteur très variable, mais souvent très surbaissée, dont certaines faces sont planes, d'autres convexes ou concaves. Le plus souvent la face convexe de la pyramide est la plus large. Celle-ci est d'ailleurs dans certains cas plus ou moins tronquée ; dans ces cas la surface de section peut être rugueuse, mais la rugosité est dans l'ensemble exceptionnelle et ne porte presque ja-



92 éclats par accidents industriels extraits à l'électro-aimant géant.

(Reproductions agrandies de 3/2)



96 éclats par blessures de guerre extraits à l'électro-aimant géant.

(Reproductions agrandies de 3/2)

mais que sur des parties tronquées ; par contre, les faces typiques se reconnaissent au premier coup d'œil, car elles sont le plus souvent admirablement lisses, polies et régulières. La pyramide très aplatie peut simuler une lame mince, c'est même là un des aspects les plus fréquemment observés.

Quelquefois cependant on observe de vraies lames, mais avec une forme souvent lenticulaire, une face étant convexe, l'autre plane ou concave, le plus souvent il s'agit de lentilles biconvexes. Nous voyons beaucoup plus souvent de véritables biseaux qui semblent l'image même du burin qui les fit jaillir.

Mais la forme peut être la plus fréquente de toutes est celle du biseau à grande base convexe, à laquelle nous ne pouvons trouver de meilleure comparaison que celle d'une côte d'orange dont l'épaisseur et la largeur varieraient à l'infini. Très souvent l'une ou l'autre de ces dimensions s'efface, jusqu'à figurer une lame ; nous rejoignons la pyramide initiale, car toutes ces formes sont susceptibles de rentrer plus ou moins les unes dans les autres, n'étant que les variations d'un même schéma primitif : la pyramide triangulaire curviligne, qui peut se superposer à la forme lenticulaire, d'autres fois la simuler, et très exceptionnellement être supplantée par elle. Ces variations, naturellement, peuvent se combiner entre elles, mais à la base de tous leurs caprices, on retrouve presque toujours, et d'ailleurs très peu voilé, le même thème fondamental.

Au point de vue plus pratique, qui nous intéresse surtout, de la capacité destructrice de ces éclats, il importe de préciser que le bord mince de ces biseaux est souvent

très effilé, parfois tranchant comme un rasoir. Dans près du tiers des cas, il était ébréché, le peu d'irrégularité qu'on rencontre dans ces éclats se concentrant, quand elle existe, le plus souvent sur ce bord mince. Dans 1/2 des cas, ce bord se courbe ou se replie en formant des crochets à leur extrémité, capables de s'agripper aux membranes oculaires. Dans plus du quart des cas cette extrémité est en pointe, recourbée dans un cas, lancéolée dans un autre.

Nous avons observé 3 fois de véritables aiguilles, ou plutôt de minuscules baïonnettes triangulaires, dont l'une mesurait 25 millimètres de long, 0.5 et 0.9 d'épaisseur aux extrémités, et une autre d'un centimètre, recourbée en yatagan. Par contre les vraies apophyses sont ici exceptionnelles. En somme ces éclats sont remarquablement armés pour agir par section nette des membranes ou des vaisseaux intra-oculaires. Par contre, leur régularité semble ne les rendre qu'assez rarement susceptibles d'agir par dilacération. Mais surtout ils ne présentent que très exceptionnellement d'anfractuosités réelles, capables d'offrir un repaire aux éléments infectieux (nous n'en avons rencontré de nettes que 3 fois sur 88).

Cette étude des formes, comme nous l'avons fait voir, doit être précisée par celle des dimensions. Nous résumerons donc les résultats de nos mesures. De ces trois dimensions, la longueur est la plus variable. Ses limites extrêmes qui vont de 0 m/m. 5 à 11 m/m 5, sont très loin de la moyenne, qui est entre 2 et 4 ; pourtant, cette moyenne se trouve réalisée dans une proportion de 45 0/0 ce qui indique déjà une constance assez remarquable. Mais la largeur et l'épaisseur ont des valeurs plus constantes, ainsi que l'avait vu Haab, qui aurait examiné

350 éclats civils et militaires, (1) la largeur surtout, qui ne varie que de 0,5 à 3,4 et dont la moyenne, qui est de 0,8 à 0,16, se trouve réalisée dans 54 0/0, soit plus de la moitié des cas ; l'épaisseur, bien qu'elle oscille de 0,1 à 6,5, atteint pourtant sa valeur moyenne, qui est de 0,3 à 0,6 dans la même fréquence de 54 0/0.

Mais ce qui est encore beaucoup plus constant que les valeurs absolues de ces deux dimensions, c'est leur valeur relative. En effet, la largeur, dans 66 0/0 des cas, est comprise entre le double et le triple de l'épaisseur. Le rapport de la longueur à la largeur, bien que plus variable, atteint ou dépasse encore le double dans 47 0/0 des cas. Contrairement à Haab, qui trouverait une longueur moyenne égale au triple de la hauteur, nous avons observé dans 79 0/0 des longueurs supérieures au quadruple de la hauteur, et le rapport moyen entre les dimensions extrêmes serait plutôt de 1 à 5. En somme, ces dimensions croissent souvent plus vite qu'en progression géométrique. Cette donnée précise nous permet d'en déduire cette conclusion, sur laquelle peut-être un simple examen *de visu* n'aurait peut-être pas suffi à fixer notre attention et à écarter tous les doutes, à savoir que ces éclats par accidents de travail, non seulement sont en biseaux assez tranchants, mais ont la plupart du temps une forme assez aplatie, ce qui doit faciliter, comme c'est l'opinion de Haab, leur passage à travers la zonule de Zinn ; et, d'autre part, ont une forme assez souvent allongée, ce qui doit peut-être encore plus faciliter leur extraction. Les expériences de M. le Professeur Rollet établissent, en effet, qu'un fil de fer de 10 centigrammes, long de 4 centimètres, part à l'aimant à 27 centimètres, tandis que le petit cube

(1) ZEITSCHR. F. — Augen in Clinique Ophtalmologique 1920

du même poids ne s'élance qu'à 8 centimètres, c'est-à-dire, d'après la loi des distances, nécessite 10 fois plus de force électro-magnétique.

Mais ces données déjà si nettes pour l'ensemble de ces éclats sont encore beaucoup plus accusées et remarquables pour les petits éclats, qui sont la majorité, et particulièrement pour les éclats dit « impondérables », de l'ordre du 1/10 de milligr. Ces éclats ne s'extraient pas, nous disaient certains auteurs. Or, non seulement M. le Professeur Bollet en a extrait au moins 23 à l'électro-aimant géant, ce qui représente 1/10 du total de ses extractions, mais cette extraction facile ne doit en rien étonner. En effet, sur 11 éclats pesant moins de 1 milligramme, dont nous avons pu mesurer les trois dimensions, nous remarquons que pour chacun d'eux, le rapport relatif de ces dimensions est de :

<i>Poids</i> (milligr.)	<i>Epaisseur</i> (prise pour unité)	<i>Largeur</i>	<i>Long.</i>
0,27	1	10	30
0,31	1	10	15
0,5	1	5	10
0,1	1	3	9
0,48	1	3	9
0,6	1	3	9
0,36	1	5	7
0,5	1	4	6
0,2	1	3	7,5
0,31	1	2,5	4
0,21	1	2,5	3

On voit que, sur ces 11 cas, le rapport de la longueur à l'épaisseur est au moins le triple dans 91 0/0 des cas,

alors qu'il est seulement de 40 0/0 sur l'ensemble des éclats d'origine industrielle. Quant au rapport de la largeur à l'épaisseur, il est au moins quadruple dans 45 0/0, alors que pour l'ensemble, il n'atteint que 10 0/0.

Les résultats de ces mesures nous paraissent apporter un argument inébranlable en faveur de la facilité d'extraction des éclats minuscules, et contrairement à l'opinion qu'émettait Morax (1) en 1916, à l'inutilité d'avoir deux électro-aimants : l'électro-aimant géant est le seul instrument nécessaire et suffisant pour assurer l'extraction de toutes les variétés d'éclats.

B) *Forme et dimensions des éclats par blessures de guerre.*

Nous insisterons moins sur la forme des éclats de guerre, qui a été étudiée dans cette même clinique, par Mme Mangini dans un chapitre de sa thèse. Nous serons d'autant plus concis à leur sujet que leur caractère essentiel, que nous tenons surtout à bien mettre en lumière, c'est à l'inverse de ceux de l'industrie, leur polymorphisme, qui rend aléatoire toute description précise. Il faut cependant préciser un fait, à savoir que ce polymorphisme caractérise surtout les éclats d'obus ; de ceux-ci qui sont d'ailleurs la grande majorité (72 0/0), et qui offrent presque toutes les variétés possibles de poids, de volume et de forme, nous nous bornerons à dire qu'ils sont beaucoup plus massifs et irréguliers que les éclats industriels. Les rapports de leurs dimensions sont, en effet, à la fois beaucoup plus variables et surtout beaucoup plus proches de l'unité.

Longueur/épaisseur > 2 , dans 45 0/0 des cas au lieu de 80 0/0.

(1) ZEITSCHR. F. Augen in Clinique Ophtalmologique 1920.

Longueur/largeur > 2 , dans 30 0/0 des cas au lieu de 47 0/0.

Ils sont souvent rugueux ou hérissés d'aspérités, parfois même munis de pointes très aiguës ; enfin, la moitié d'entre eux présentent des anfractuosités éminemment propices à favoriser l'infection. Nos éclats de grenade, dont le volume moyen est plus considérable, nous présentent des formes un peu moins irrégulières, souvent en doubles pyramides triangulaires ou lozangiques, assez souvent anfractueuses. Nos éclats de bombes, torpilles ou crapouillots, dont le volume moyen est très minuscule, ont des formes par contre assez typiques, de lames triangulaires, allongées et assez lisses, rappelant d'assez loin les éclats industriels, mais dont les bords sont incurvés, parfois comme martelés, munis de pointes souvent très fines ou se terminant par des crochets aigus ou de longs harpons.

Cette forme plus typique des éclats d'engins de tranchée doit être rapprochée de cet autre fait que ces éclats sont le plus souvent de l'ordre de grandeur des éclats industriels. Nous avons, par ailleurs, assez souvent remarqué que sur l'ensemble des éclats de guerre, ce sont les plus petits qui s'éloignent le moins des formes régulières des éclats industriels.

CHAPITRE IV

Pronostic et résultats opératoires.

Si nous consultons les auteurs, et en particulier l'ouvrage récent de M. Terrien, intitulé « Chirurgie de l'œil », on voit que cet auteur, dans son excellent chapitre sur l'extraction des corps étrangers intra-oculaires, conclut : « Les résultats sont parfois excellents, avec la voie antérieure ou même avec la voie postérieure, qui cependant expose davantage au décollement ultérieur de la rétine. Les chances de succès sont en rapport direct avec les dimensions du corps étranger ; s'il est de petit volume, son extraction permet presque toujours la conservation du globe oculaire et assez souvent un certain degré d'acuité visuelle. »

Au mois de juin 1912, M. le Professeur Rollet, dans un article paru dans les Archives d'ophtalmologie, donne une statistique de 18 extractions dont les résultats ont pu être recueillis. Cette statistique marquait une proportion de 38 0/0 de visions favorables pour la reprise du travail, soit de 1 à 1/8 ; 50 0/0 d'yeux conservés sans vision et 11 0/0 d'énucléations.

Dans son excellente thèse de juillet 1916, Mme Mangini publiait les résultats suivis de 54 extractions d'éclats de guerre pratiquées à la clinique ophthalmologique de Lyon. Elle y notait 13 0/0 de résultats satisfaisants (1 à 1 1/2 30 0/0 de résultats visuels utiles et 28 0/0 d'énuclations.

— En octobre 1916, Morax dans un article paru dans les « Annales d'oculistique », publiait une statistique portant sur 59 extractions d'éclats, tant d'industrie que de guerre, retirés du segment postérieur de l'œil. Les résultats étaient les suivants : visions normales, 25 0/0 ; visions satisfaisantes (de 1 à 1,12), 48 0/0 ; énucléations, 23 0/0.

— Enfin, dans une statistique allemande résumée par Asmus, en 1919, dans un article synthétique, nous relevons sur 53 blessés militaires 41 0/0 de visions améliorées et 28 0/0 d'énucléations.

D'après nos propres recherches, nous devons établir une démarcation très nette entre les résultats des accidents du travail et ceux des blessures de guerre.

A) *Résultats opératoires pour les accidents du travail.*

Sur les 121 observations d'éclats par accidents du travail, que nous avons pu compiler, 42 cas seulement ont pu être suivis au point de vue des résultats pour l'œil et pour la vision ; un très grand nombre de blessés ont, en effet, quitté la clinique aussitôt après l'extraction ou la fin de la période douloureuse, soit pour beaucoup d'entre eux sans doute parce que peu gravement atteints, soit parce qu'ils étaient renvoyés à leur médecin traitant qui les avait adressés seulement pour l'opération.

Sur ces 42 cas, sans doute plus graves que la moyenne générale des 121, nous relevons :

9 visions normales (de 1 à 1,4), soit.....	21 0/0
15 visions satisfaisantes (de 1 à 1/12)	35 0/0
23 résultats visuels utiles (1 à 1,60).....	55 0/0
4 énucléations, soit	10 0/0

Ce chiffre d'énucléations est certainement au-dessus de la vraie moyenne totale, et par contre celui des visions normales et satisfaisantes doit être très inférieur à leur moyenne réelle, car c'est évidemment dans les cas les plus graves que le blessé reste le plus longtemps à la clinique et peut y être suivi ; par contre, c'est dans les cas bénins qu'il a dû être le plus souvent perdu de vue : en chirurgie oculaire aussi bien qu'en médecine, les malades guéris ont tendance à disparaître.

B) Résultats pour les blessures de guerre.

La statistique des éclats de guerre assombrit naturellement le pronostic, bien que la proportion des blessés suivis soit ici beaucoup plus grande que pour les éclats du travail. Cela n'est pas pour nous surprendre. Après l'étude que nous avons faite du poids et de la forme des éclats de guerre, nous nous étonnerions plutôt que l'écart ne soit pas encore plus considérable entre les statistiques civiles et militaires.

Il s'agissait, en effet, de blessés dont les yeux étaient souvent largement perforés par des fragments volumineux, animés d'un énorme vitesse de projection, munis d'arêtes parfois très vives, présentant fréquemment des anfractuosités propices à l'infection, à la stagnation de la rouille et du pus, et d'autre part, à composition plus ou moins irritante, par exemple telles que certaines combinaisons phosphorées. Toutes les conditions semblent donc

ici réunies pour aggraver exceptionnellement le pronostic.

Nous avons rapporté plus haut les chiffres déjà donnés par Mme Mangini. Les nôtres, qui portent sur un plus grand nombre de cas, n'en diffèrent pas très sensiblement. Sur les 120 observations que nous avons pu compiler, nous en trouvons 102 dont les résultats fonctionnels ont été suivis. Sur ces 102 cas, nous trouvons les proportions suivantes :

Visions normales, 8 cas, soit.....	8 0/0
Visions satisfaisantes, 13 cas.....	13 0/0
Résultats visuels utiles, 23 cas	23 0/0
Yeux conservés sans vision, 52 cas.....	52 0/0
Enucléations, 24 cas	24 0/0

Discussion de ces résultats.

Il ya lieu de remarquer qu'à la différence des blessés de l'industrie, la grande majorité des blessés de guerre ont pu être suivis plus ou moins longtemps (85 0/0 contre 35 0/0 des cas civils) ; les moyennes en sont donc fort probablement plus proches de la vérité que celles de ces derniers. Or, si nous les tenons pour vraies, nous avons de sérieuses raisons d'admettre — étant donné le poids supérieur de ceux de guerre, leur forme, leur composition, leur vitesse, les retards de leur extraction, — que la moyenne correspondante des éclats de l'industrie devrait donner un pronostic beaucoup plus bénin. Si donc les chiffres qu'elle donne, surtout ceux qui concernent les énucléations, n'accusent qu'une atténuation d'un peu plus de la moitié, par rapport aux blessés de guerre, — cela vaut confirmation de ce que nous avançons, à savoir que la moyenne réelle des résultats doit être plus favorable que celle que nous obtenons.

Influence du poids et de la qualité de l'éclat.

Cette gravité beaucoup plus grande des éclats de guerre est confirmée par ce fait que, dans une large mesure, la gravité des éclats est en raison directe de leur poids. Nos recherches à cet égard, confirment et renforcent les données résultant des statistiques de Morax. (1). Cet auteur avait trouvé que, pour les éclats d'un poids supérieur à 7 milligrammes, on n'obtenait que 20 0/0 de résultats satisfaisants, et 33 0/0 d'énucléations, tandis qu'au-dessous de cette limite, on obtenait jusqu'à 66 0/0 de visions satisfaisantes et 14 0/0 seulement d'énucléations. Or, nos recherches nous ont montré que nous pouvons diviser l'ensemble de nos observations en deux parties nettement tranchées, très différentes au point de vue de la moyenne de leurs résultats fonctionnels, *en prenant comme limite le poids de 10 milligrammes.*

	<i>Moins de 0 gr. 01</i>	<i>Plus de 0 gr. 01</i>
V. normales	industrie 25 %	industrie 14 %
(1 à 1/4)	guerre 27 %	guerre 0 %
	globales 26 %	globales 3 %
V. satisfaisantes.	industrie 45 %	industrie 14 %
(1 à 1/12)	guerre 27 %	guerre 0 %
	globales 33 %	globales 3 %
V. utiles	industrie 57 %	industrie 50 %
(1 à 1/50)	guerre 35 %	guerre 11 %
	globales 43 %	globales 18 %

(1) Annales d'oculistique, 1916, p. 456.

Enucléations . .	industrie 11 %	industrie 7 %
	guerre 9 %	guerre 35 %
	globales 10 %	globales 28 %

Ce tableau fait ressortir d'une manière impressionnante le rôle important qu'exerce au point de vue du pronostic la masse des éclats aussi bien que leur origine. Il ne faudrait pas, cependant, que sa lecture nous entraîne à exagérer le premier, à savoir celui de la masse au dépens du second, car nous croyons que c'est l'origine, c'est-à-dire la forme, la qualité, le mode de pénétration de l'éclat qui jouent dans le pronostic le rôle prépondérant. Le tableau précédent ne démontre nullement que la gravité croît en proportion du poids, car il faut réfléchir que la moyenne des poids au-dessus de 1 milligramme est en réalité, non par le double, mais en fait le décuple de la moyenne des poids qui dépassent cette limite. D'ailleurs, si la valeur des résultats fonctionnels qui s'exprime par la quotité de la vision conservée, est influencée par la masse dans une proportion vraiment considérable, nous n'observerons que deux cas de conservation presque totale de la vision ($V. = 1/2$) au delà de 10 milligrammes (voir, à ce sujet, notre observation I). Cette influence paraît être sensiblement plus faible pour les énucléations, au moins pour les blessés civils, beaucoup mieux comparables entre eux que ceux de guerre.

Sur cinq cas d'énucléations pour éclats industriels, nous en observons trois entre 8 et 9 milligrammes. Et d'autre part, nous observons d'assez nombreux cas de conservation du globe oculaire pour des poids assez élevés :

nous en donnons un exemple dans une de nos observations (Obs. X), où nous voyons que l'énucléation a pu être évitée pour un éclat de 118 milligrammes. Ceci s'accorde bien avec l'opinion qu'a émise Morax et qui paraît bien vraisemblable, à savoir que les accidents infectieux sont relativement indépendants du volume de l'éclat, ou du moins, en dépendent beaucoup moins directement que les lésions proprement hémorragiques et traumatiques.

Résumé statistique et discrimination.

Si nous voulons, pour conclure, nous faire une idée à la fois plus simple et plus précise du pronostic réel des extractions nécessitées le plus fréquemment par les accidents du travail pour éclats intra-oculaires compris dans la limite d'extraction courante de 10 milligrammes, nous pouvons donner les résultats suivants à l'actif des extractions pratiquées depuis dix ans à la clinique ophtalmologique de Lyon, grâce à l'électro-aimant géant de M. le Professeur Rollet :

25 0/0 d'acuité visuelle normale ou presque normale.

45 0/0 de visions satisfaisantes.

57 0/0 de résultats visuels utiles.

10 0/0 d'énucléations.

N'oublions pas, pour être strictement équitables, que cette moyenne laisse forcément en dehors d'elle la multitude des cas bénins qui ne pouvaient être suivis.

Influence de la date de l'extraction sur le pronostic.

Nous nous sommes enfin demandés dans quelle mesure la valeur des résultats fonctionnels pouvait être influencée par une intervention précoce. Cette influence est très

nette Nos 42 cas civils dont les résultats sont connus se partagent par parties égales entre 21 extractions pratiquées dans les trois jours, les 21 autres au delà du troisième jour. Sur les 21 extractions précoces, nous observons 52 0/0 de visions satisfaisantes, contre 21 0/0 dans les extractions tardives. Mais l'importance de cet écart est encore très accrue par le fait que la majorité des opérations tardives sont motivées par des éclats minuscules, jusque là plus ou moins bien tolérés. En effet, le poids des éclats, pour la majorité des extractions tardives, n'atteint pas 5 milligrammes, tandis que pour la majorité des précoces, il dépasse 8 milligrammes.

Ces chiffres, qui démontrent la grande utilité d'une intervention précoce, nous donnent le droit de conclure qu'il n'y a dans aucun cas, jamais lieu d'hésiter ou d'attendre pour pratiquer l'extraction même des plus petits éclats ; étant donné, par ailleurs, l'extrême innocuité de la technique de l'extraction par l'électro-aimant géant, telle qu'elle a été fixée par M. le Professeur Rollet, et l'impossibilité où l'on se trouve, de pouvoir affirmer qu'un éclat, même impondérable, sera ou restera toléré. Nous publions plus loin une observation récente (Obs. XV) qui illustre cette notion de la possibilité constante d'aggravations ou de complications tardives, qui n'est elle-même qu'un cas particulier de la loi de xénophobie s'appliquant à tout corps étranger de l'organisme.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

(Clinique ophtalmologique de M. le Professeur Rollet)

Eclat métallique de 0,012 milligrammes extrait 24 heures après l'accident. — Guérison. V. = 1/2.

M.. Henri, 20 ans, photographe, étant occupé, le 7 août 1911, à couper un rivet au burin, est blessé à l'œil droit. Il va consulter le docteur Finibel qui nous adresse, de Marseille, le blessé à la clinique ophtalmologique de l'Hôtel-Dieu. Il y arrive le lendemain 8 août. On l'examine et on note, à trois heures, une petite plaie dans laquelle est légèrement pincé l'iris, la pupille est déformée, l'entrebaillement de la plaie donné issue à une goutte de vitré.

V. = 0,2.

Le malade est soumis à l'électro-aimant du Professeur Rollet. Extraction d'un fragment métallique ovoïde, du poids de 0 gr. 012.

Le 11 août, le malade quitte la clinique et se dirige sur Marseille.

On ne note ni rougeur de l'œil ni douleur, sauf un très léger pincement irien.

Suite de l'observation, d'après le docteur Finibel, qui a continué de soigner le malade :

12 août. — Pas de douleurs, très légère réaction conjonctivale. On constate une assez grosse hernie de l'iris, causée par les chocs du voyage.

V., O. D. — 0,31.

V., O. G. — 0,9.

15 août. — La hernie est très saillante. On pratique une cautérisation au galvano-cautère. Instillations alternées de pilocarpine et d'ésérine.

Les suites dès lors sont normales. Les myotiques sont continués jusqu'au 16 septembre.

Le 23, la cicatrisation est complète. On observe un léger enclavement de l'iris et quelques pinceaux vasculaires autour de la cicatrice.

Le 7 octobre. — Très légère hypotomie ; la plaie est cicatrisée ; la pupille légèrement attirée, les milieux sont transparents. Fond d'œil parfaitement normal. Aucune trace d'hémorragie. Le malade a récupéré une vision de $V. = 1/2$.

OBSERVATION II

Éclat minuscule, pesant 0 gr. 0001, enlevé à l'électro-aimant géant. Vision recouvrée : $V. = 1/4$.

D. Henri, ouvrier métallurgique.

Le 2 avril 1916 en travaillant une pièce de fonte, a-reçu un éclat dans l'œil gauche. Perte rapide de la vision.

Issue de quelques gouttes de sang.

Le 3 avril, on constate une plaie horizontale de la cornée vers 4 heures, avec pincement de l'iris et réaction conjonctivale.

Extraction à l'aimant d'un éclat presque imperceptible, allongé et aplati du poids de 1 gr. 0001.

Le 13 mai le malade a recouvré une vision presque normale. O. G. V. $= 1/4$.

OBSERVATION III

Extraction au 5^e mois de 3 éclats intra-oculaires, dont le plus volumineux pèse 0 gr. 0005. V. = 0.

A. L., blessé le 13 février 1917 par E. O. au bras gauche, à l'œil droit et à la région thoracique.

Entré le 23 juillet venant de l'Hôpital Desgenettes. Diagnostic d'entrée : déchirure de l'iris à 8 h. plaie pénétrante, cicatrice cornéenne à ce niveau. Dans le vitré, corps blanchâtre mobile, pas d'irido-cyclite actuellement.

Le 23 juillet extraction à l'aimant de 3 petits corps étrangers. 2 sont impondérables et le plus gros ne pèse que 0 mg 5. Sa forme est celle d'un biseau ébréché et muni de pointes.

Evacué le 1^{er} août. Diagnostic de sortie : O. D. V. = 0, fond d'œil bien visible, papille normale ; dépôts pigmentaires, paramaculaires. Dans le regard à droite, plaque irrégulière étoilée d'atrophie chorio-rétinienne (peut-être cicatrice de la blessure produite par le corps étranger. O. G. V. = 1. O. D. V. = 0.

OBSERVATION IV

Extraction tardive d'un éclat de 0 gr. 001 à l'électro-aimant géant. V. = 1/20.

V. C., 173^e R. I.

Blessé le 6 mars 1917 par éclat de grenade à l'œil gauche.

Entre à la clinique de 12 avril. O. G., cataracte traumatique, plaie de la cornée, fond inéclairable. V. = 0.

Le 12 avril, extraction d'un éclat minuscule de 0 gr. 001, en forme de plaque rugueuse en biseau à bords tranchants (Dim. : 1,2 - 0.8 - 0.3).

Le 28 avril, opération de la cataracte. Evacué le 23 mai. Résultat : V. = 1/20 avec sph. -| 10.

OBSERVATION V

Eclat impondérable enlevé à l'électro-aimant géant. Cataracte traumatique opérée. V. = 1/2.

F. R., 2^e groupe d'aviation.

Blessé le 20 août 1917 par E. O. à l'œil gauche.

N'est reconnu malade que le 4 décembre en consultation à Desgenettes, dont il vient.

Entre le 7 janvier à la clinique. O. G., cataracte traumatique. V. = 0. Corps étranger visible fixé sur le cristallin. Extraction à l'électro-aimant géant, d'un éclat tout à fait punctiforme et impondérable.

Résultat : O. G. V. = 1/2 avec sph. -| 14.

OBSERVATION VI

Eclat pesant 0 gr. 00031, extraction tardive à l'électro-aimant géant. V. = 1/12.

M. M., 18^e bataillon de chasseurs.

Blessé le 21 octobre 1917 par éclats de grenade multiples, en particulier à l'œil droit.

Entré à l'Hôtel-Dieu le 11 novembre. O. D. : plaie de la cornée à 3 heures. Brèche irienne au-dessous. Cataracte traumatique. V. = 0.

Après iridectomie, extraction à l'aimant d'un corps étranger minuscule adhérent à l'iris avec un lambeau d'irien. Sa forme est celle d'une lentille plan convexe, avec de très fine aspérités sur les bords. Poids : 0 gr. 00031. Dimensions : 1,4 - 1 - 0 m/m 1.

Le blessé est évacué le 23 novembre. Résultat : O. D. V. = 1/12.

OBSERVATION VII

Eclat pesant 0 gr. 00006 enlevé à l'électro-aimant géant. V. = 1/4.

G. V., 25^e Territorial.

Blessé le 3 avril 1916 par de petits éclats d'obus multiples en particulier à l'œil droit.

Entre à l'Hôtel-Dieu le 10 avril.

O. D. : réaction conjonctivale moyenne ; petite plaie de l'iris d'un demi centimètre, vers 10 heures ; fond d'œil bien visible ; papille et vaisseaux normaux. Dans le regard, en bas, on aperçoit un corps étranger brillant, discoïde, dont le bord interne est appliqué le long d'un vaisseau.

Le 11 avril, le blessé est soumis à l'électro-aimant géant : épreuve à l'aimant positive. L'iris bombe légèrement vers 6 heures.

Kératotomie et iridectomie à ce niveau. Puis extraction facile d'un corps étranger minuscule, de forme aplatie et relativement régulière. Poids : 0 gr. 00006.

Exit le 3 mai : V. = 1/4.

OBSERVATION VIII

Eclat pesant 0 gr. 0005, extraction un mois après, à l'électro-aimant géant. V. = 0.

S. J. 348° R. I.

Blessé le 3 mars 1917 par E. O. à l'œil gauche et main gauche.

Entré à l'Hôtel-Dieu le 28 avril avec le diagnostic suivant : plaie profonde du globe oculaire gauche, hémorragie intra-oculaire, perte de la vision de l'œil gauche. Plaie sclérale à 1 heure à 3 m/m du limbe.

Le 29 avril, épreuve à l'aimant positive.

Après kératotomie et iridectomie externes, extraction facile et sans grandes douleurs d'un corps étranger du poids de 0mg5. Sa forme est celle d'une plaque incurvée, échancrée et anfractueuse ; il mesure 1 mm de long, 0mm7 de large et 0mm4 d'épaisseur. Bord terminé par des pointes.

Evacué le 5 mai. V. = 0. Fond inéclairable.

OBSERVATION IX

Eclat d'obus de 0 gr. 007 enlevé le 3^e jour à l'électro-aimant géant. Guérison. V. = 2/3.

R. Georges, 152° R. I.

Blessé le 21 décembre 1915 par éclat d'obus aux deux yeux et à la face. Entre à la clinique le 24. Le 24 décembre, on constate : iridocyclite, pupille jaunâtre, chemosis. Extraction à l'aimant d'un éclat triédrique assez régulier de 0 gr. 007.

Evacué le 31 décembre. Guérison. V. = 2/3.

OBSERVATION X

Gros éclat de grenade pesant 118 mg. Extraction avec conservation du globe.

G., sous-lieutenant, 162° R. I.

Blessé le 30 juin 1915 par éclat de grenade à main ayant pénétré dans l'œil gauche. Entre à Desgenettes.

Le 9 juillet le blessé est soumis à l'électro-aimant géant.

Epreuve à l'aimant positive. Extraction d'un corps étranger très volumineux, du poids de 118 milligrammes et de forme massive extrêmement irrégulière.

Evacué 3 mois après, le 14 septembre, avec les résultats suivants : Œil à aspect normal, pas de rougeur, ni douleur, cataracte. Œil conservé. V. = Q.

OBSERVATION XI

Eclat d'obus minuscule, du poids de 0 gr. 002, extrait de l'angle irido-cornéen ayant nécessité l'énucléation.

L. Joseph, 179^e d'infanterie.

Blessé le 8 octobre 1915, par éclat d'obus à l'œil droit.

Entre à l'Hôtel-Dieu le 16 octobre. O. D. V. = Q. Iritis, porte d'entrée cornéenne, cataracte, œil douloureux. Epreuve à l'électro-aimant positive. Extraction facile d'un petit corps étranger à bords tranchants et à arêtes, du poids de 0 gr. 002 situé dans l'angle irido-cornéen.

Le 3 janvier, œil un peu enflammé.

Le 14 janvier, l'énucléation a été rendue nécessaire probablement par des phénomènes d'iridocyclite.

OBSERVATION XII

Extraction tardive (17^e jour) d'un éclat presque microscopique du poids de 0 gr. 0001. Ulcère cornéen. Résultat défavorable. V. = Q.

B. Jules, ouvrier maçon.

Le 10 janvier 1912, reçoit un choc dans l'œil en taillant la pierre. Il vient dans le service le 17^e jour après l'accident. On voit une violente rougeur conjonctivale, un cercle péri-kératique, un ulcère au fond duquel on aperçoit le corps étranger. Violentes douleurs périorbitaires.

Le 27 janvier, extraction à l'électro-aimant géant. V. = Q.

OBSERVATION XIII

Eclat minuscule, pesant 0 gr. 0006, extraction tardive à l'électro-aimant géant. Résultat optique : V. = 1/60.

E. Jean.

Le 2 mai 1912, en décerclant un tonneau ie reçoit un éclat dans l'œil gauche.

Le 10 mai, signes d'iritis typiques avec un peu d'irido-cyclite, douleur à la pression.

L'épreuve à l'électro-aimant provoque de vives douleurs.

Après kératotomie et iridectomie, extraction d'un éclat minuscule allongé et aplati, du poids de 0 gr. 0006 (Dim. 1,8 - 0,6 - 0,3).

OBSERVATION XIV

Eclat pesant 0 gr. 0017, enlevé à l'électro-aimant géant. Résultat : V. = 2/3.

P. Jeanne.

Le 12 décembre 1911, la malade reçoit un corps étranger dans l'œil gauche. Ce corps ne s'aperçoit pas à l'éclairage latéral.

Le 18 décembre, la malade revient avec un peu de rougeur conjonctivale. Au microscope cornéen, on voit un corps étranger si profond qu'il semble être sur la membrane de Desce-met.

Extraction à l'électro-aimant d'un corps étranger en fer de lance, pesant 0 gr. 0017.

Le 22 décembre l'acuité visuelle est de : V. = 2/3.

OBSERVATION XV

Eclat minuscule du poids de 0 gr. 0015, enlevé à l'électro-aimant géant 4 ans après la blessure et perte progressive de la vision.

C. Joseph. Blessé par éclat de grenade à la face en Avril 1917.

Soigné à l'Hôpital militaire. A sa sortie, O. D. V. = 1/20, O. G. V. = 7/10. Depuis, la vue du malade va en baissant.

Entre à la clinique le 17 novembre 1921. On constate : V. O. D. = 0. V. O. G. = 1/16.

O. D. = 0. V. O. G. = 1/16. La radiographie décèle un éclat dans l'œil droit.

Le 22 novembre 1921 extraction sans iridectomie d'un éclat pesant 0. gr. 0015.

Le malade quitte la clinique et ne peut être suivi.

CONCLUSIONS

I. — Un électro-aimant très puissant permet à coup sûr d'extraire les éclats magnétiques intra-oculaires. C'est un merveilleux instrument diagnostique et thérapeutique.

II. — En l'absence de repérage radiographique toujours très précieux, le diagnostic d'éclats magnétiques intra-oculaires est posé à l'électro-aimant par la constatation de 3 signes pathognomoniques : la douleur, le bombement oculaire et l'hémorragie de la chambre antérieure.

III. — L'extraction sera faite en utilisant la voie d'entrée ou en créant une voie antérieure (kératotomie, iridec-tomie), plus indiquée qu'une voie sclérale équatoriale.

IV. — L'électro-aimant doit être très puissant, surtout pour l'extraction des éclats fixés au pôle postérieur de l'œil.

V. — Avec l'aide de l'électro-aimant géant de M. le professeur Rollet, il a été extrait 251 éclats dûs à des blessures industrielles ou de guerre. Sur ce nombre, 241 éclats ont été pesés, et 177 ont été examinés au sujet de leur forme et de leurs dimensions.

VI. — Au point de vue de leur *poids* :

a) Les éclats par blessure industrielle ont un poids moyen relativement fixe de 5 milligrammes. Le plus volumineux pesait 0.830 milligrammes et les plus minuscules $\frac{1}{10}$ de milligramme. Un éclat rétro-cornéen (non intra-oculaire) pesait même 0.00004.

Ces éclats si ténus ont été pesés à la micro-balance, avec une technique précise et délicate.

b) Les éclats par blessures de guerre ont un poids moyen plus élevé et surtout beaucoup plus variable de 10 milligrammes. Le plus volumineux d'entre eux, uniquement intra-oculaire, pesait 3 grammes et le plus minuscule $\frac{3}{10}$ de milligrammé.

c) En résumé, sur 241 éclats, nous avons 100 éclats minuscules de 0.1 à 0.5 milligramme ; 88 éclats moyens, de 5 à 30 milligrammes ; 53 éclats volumineux de 30 milligrammes à 3 grammes. 23 pesaient moins de 1 milligr.

VII. — Au point de vue de leur *forme* :

La forme des éclats métallurgiques est, pour la plupart d'entre eux remarquablement similaire. La plupart sont taillés en biseau, en pyramide à base courbe ; leur section est presque toujours triangulaire curviligne, leur bord mince souvent tranchant, parfois ébréché ; mais leurs faces sont presque toujours lisses et régulières.

La mesure précise de leurs *dimensions* que nous avons pu pratiquer dans $\frac{3}{4}$ des cas, nous a permis de préciser qu'ils sont souvent allongés et presque toujours aplatis. Leur longueur en effet atteint ou dépasse dans la moitié des cas le double de la largeur et le quintuple de l'épaisseur. Cette forme aplatie et allongée est surtout marquée

pour les éclats minuscules ou impondérables, et constitue un caractère précieux qui contribue à rendre facile l'extraction de ces éclats.

b) Les éclats de guerre ont une forme infiniment plus variable. Nous avons observé 86 éclats d'obus de toutes dimensions extrêmement polymorphes, rugueux, souvent anfractueux, hérissés d'aspérités ou de pointes ; 17 éclats de grenade, plus gros, moins irréguliers ; 10 éclats de bombe ou de crapouillot, le plus souvent minuscules, aplatis, souvent recourbés ; enfin 7 éclats d'enveloppe de balle allemande, en lames volumineuses, tordues et déchiquetées.

La mesure de leurs dimensions nous a permis de confirmer que ces éclats sont beaucoup plus massifs que les éclats industriels. La longueur pour les éclats d'obus n'atteint en moyenne que le double de l'épaisseur.

VIII. — *Au point de vue opératoire* : L'électro-aimant géant extrait l'éclat du poids le plus minuscule. C'est aussi l'instrument absolument indispensable pour tout corps fixé dans les parois et spécialement au pôle postérieur. Nous avons compulsé 231 observations d'éclats minuscules, pesant de 0,1 à 1 milligramme, dont l'extraction n'a présenté aucune difficulté.

IX. — *Au point de vue du pronostic*. Les éclats par blessures de guerre ont un pronostic beaucoup plus réservé que ceux des blessures industrielles. Pour les éclats de guerre, nous notons 8 0/0 de visions normales, 13 0/0 de résultats visuels satisfaisants et 24 0/0 d'énucléation ; pour les éclats industriels parmi les résultats suivis, nous

notons : 21 0/0 de visions normales, 35 0/0 de visions satisfaisantes, 55 0/0 de résultats visuels utiles et 10 0/0 d'énucléations.

A. — En règle générale, les chances de succès sont en raison directe des petites dimensions et du poids faible du corps étranger. En effet, les 28 éclats industriels pesant moins de 10 milligrammes, extraits à l'électro-aimant géant, ont donné 25 0/0 de visions normale, 45 0/0 de visions satisfaisantes et 10 0/0 d'énucléations.

XI. — L'intervention doit être très précoce. Si on opère dans les 3 premiers jours, on obtient 52 0/0 de visions satisfaisantes, et, passé ce délai, seulement 21 0/0.

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
ETIENNE ROLLET.

Vu :
LE DOYEN,
JEAN LEPINE.

Vu et permis d'imprimer :

LYON, le 1^{er} décembre 1921.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ.
P. JOUBIN.

BIBLIOGRAPHIE

- ARBEZ. — Contribution à l'étude de l'extraction des corps étrangers intra-oculaires magnétiques par les électro-aimants géants (*Th. de Lyon*, 1912).
- ASMUS. — Corps étrangers de l'œil. Diagnostic et extraction (*Zeitschr. (Aug.* 1921).
- BEAL. — Les corps étrangers magnétiques intraoculaires et leur extraction (*Paris* 1908).
- BRAUNSTEIN. — Analyse comparée des méthodes d'extraction des corps étrangers en fer des membranes profondes de l'œil (*Zeitschr oph.*, 1902).
- CARRAYROU. — Des corps étrangers magnétiques chorio-rétiens (*Th. Lyon*, 1919).
- COPPEZ et GUNZBOURG. — Contribution à l'étude des corps étrangers magnétiques intra-oculaires (*Soc. belge d'ophtalmologie*, 26 nov. 1899).
- CRANNER. — Nouvelle contribution à l'évolution clinique des fragments métalliques intra-oculaires (*Zeit. f. Augen. fév.* 1902).
- GENET. — Corps étrangers magnétiques intra-oculaires extraits à l'aimant (*Soc. d'Ophtalmologie de Lyon*, 1910).
— Conduite à tenir en présence d'un corps étranger magnétique de la rétine (*Rev. g. opht.*, 1911).
- HAAB. — *In clinique ophtalmologique*, p. 281, 1921.
— Emploi de l'électro-aimant pour l'extraction des corps étrangers d'acier (*Soc. opht. d'Heidelberg*, 27 août 1892)
— Sur l'emploi du grand électro-aimant pour l'extraction des corps étrangers métalliques intra-oculaires (*Zeitsch. f. dec.* 1902, S 87 et *Congrès de Heidelberg*, août 1911).
- MANGINI (Mme). — Des projectiles de guerre intraoculaires et de leur extraction par l'électro-aimant géant (*Th. Lyon*, 1916).

- MANHES. — Le diagnostic des corps étrangers magnétiques intraoculaires par la radiographie et l'électro-aimant (*Th. de Lyon*, 1921).
- MORAX. — *Annales d'oculistique*, 1916.
- MAYWEG. — Sur les opérations avec l'électro-aimant (*Kl. Monat. fur Augen*, 1902).
- PUBLIO-FERRO. — Cuerpos extranos magnéticos de l'oyo (*Th. de Buenos-Ayres*, 1909).
- ROLLET. — De l'extraction des corps étrangers métalliques intra-oculaires à l'aide de l'électro-aimant. Aciers et ferros peu ou pas magnétique. (*Revue générale d'Opht.* n° 10, 31 octobre 1910).
- Un nouvel électro-aimant (*Revue gén. d'opht.*, n° 6, 30 juin 1910).
- De l'extraction des éclats magnétiques intra-oculaires à l'électro-aimant géant. Technique opératoire et résultats (*Soc. fr. d'opht.*, 1912).
- Diagnostic et traitement des corps étrangers intraoculaires (*Progrès Médical*, février 1912).
- De l'extraction des éclats magnétiques intraoculaires à l'électro-aimant. Technique opératoire et résultats (*Arch. d'ophtal.*, juin 1912).
- De l'extraction des corps étrangers magnétiques intraoculaires à l'électro-aimant géant. Diagnostic et technique opératoire (*Arch. d'ophtal.*, mars 1920).
- SNELL. — L'électro-aimant et son emploi en chirurgie oculaire, Londres 1883.
- TERSON. — Chirurgie oculaire. Corps étrangers magnétiques, Paris.
- TERRIEN. — Chirurgie de l'œil, Paris, 1921.
- VANTEY. — Un nouvel électro-aimant géant pour l'extraction des corps étrangers magnétiques intra-oculaires (*Th. Lyon*, 1911).
- VIGNOL. — Corps étrangers de la rétine (*Th. Lyon*, 1910).
- VOLKMANN. — Sur l'emploi d'un grand électro-aimant pour l'extraction des corps étrangers magnétiques intraoculaires (*Zeit f. Augen*, 1902).
- YVERT. — De l'extraction des corps étrangers du globe de l'œil (*Recueil d'opht.* 1882).

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	7
Chapitre I. — <i>Technique opératoire</i>	9
Chapitre II. — <i>Etude du poids des éclats</i>	13
Chapitre III. — <i>Forme et dimensions</i>	19
Chapitre IV. — <i>Résultats et pronostic opératoires</i>	30
Observations	38
Conclusions	45
Bibliographie	49
